



Министерство науки
и высшего образования РФ
ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»
Институт дистанционного
и дополнительного образования



УТВЕРЖДАЮ:
Директор ИДДО

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Шиндина Т.А.
	Идентификатор	Rd0ad64b2-5hindinaTA-e12224c9

(подпись)

Т.А. Шиндина
(расшифровка подписи)

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА
повышения квалификации

Наименование программы	Контрольно-измерительные приборы и автоматика котельных и тепловой части электрических станций
Форма обучения	очная
Выдаваемый документ	удостоверение о повышении квалификации
Новая квалификация	не присваивается
Центр ДО	Филиал МЭИ в г. Волжский

Зам. директора ИДДО

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Усманова Н.В.
	Идентификатор	R3b653adc-UsmanovaNatV-90b3fa4

Н.В.
Усманова

Начальник ОДПО

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Крохин А.Г.
	Идентификатор	R6d4610d5-KrokhinAG-aa301f84

А.Г. Крохин

Руководитель Филиал
МЭИ в г. Волжский

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Иваницкий М.С.
	Идентификатор	R9e14050-IvanitskyMS-GE14050C

М.С.
Иваницкий

Руководитель
образовательной
программы

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Болдырев И.А.
	Идентификатор	Rebd66f45-BoldyrevIA-648dd6d4

И.А.
Болдырев

Москва

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ

Цель: повышение квалификации слушателей путем приобретения профессиональных компетенций в области контрольно-измерительных приборов и автоматики котельных и тепловой части электрических станций..

Программа составлена в соответствии:

- с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, утвержденным приказом Минобрнауки от 01.10.2015 г. № 108130.10.2015 г. № 39559.

- с Профессиональным стандартом 20.004 «Работник по эксплуатации средств измерений и информационно-измерительных систем электростанции», утвержденным приказом Минтруда 16.12.2020 г. № 908н, зарегистрированным в Минюсте России 27.01.2021 г. № 62251, уровень квалификации 7.

Форма реализации: обучение с применением дистанционных образовательных технологий.

Форма обучения: очная.

Режим занятий:

Расписание занятий по дополнительной образовательной программе может устанавливаться в зависимости от набора в группы. Конкретные даты проведения занятий указываются в договоре на оказание образовательных услуг. Данные расписания хранятся в электронной системе учета хода реализации программы. При любом графике занятий учебная нагрузка устанавливается не более 40 часов в неделю, включая все виды аудиторной и внеаудиторной (самостоятельной) учебной работы слушателя.

Требования к уровню подготовки слушателя, необходимые для освоения программы: к обучению на программе допускаются лица, имеющие или получающие среднее профессиональное или высшее образование. Наличие указанного образования должно подтверждаться документом государственного или установленного образца, или справкой о прохождении обучения. При этом лицам, не имеющим требуемого образования, но проходящим на нём обучение, удостоверение о повышении квалификации выдается после получения соответствующего диплома об образовании..

Выдаваемый документ: при успешном прохождении программы и сдаче итоговой аттестации выдается удостоверение о повышении квалификации установленного образца.

Срок действия итоговых документов

Срок действия итоговых документов регламентируется на основе правил по работе с персоналом в сфере деятельности данной программы, устанавливается на основе содержания программы и составляет (в годах): бессрочно.

2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

2.1. Компетенции

В результате освоения дополнительной образовательной программы слушатель должен обладать компетенциями (табл. 1).

Таблица 1

Компетентностно-ориентированные требования к результатам освоения программы

Компетенция	Требования к результатам
ОПК-2: способностью демонстрировать базовые знания в области естественнонаучных дисциплин, готовностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности; применять для их разрешения основные законы естествознания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	Знать: - Устройство, принцип контрольно-измерительных приборов и автоматики ТЭС и котельных.; - Классификацию, устройство контрольно-измерительных приборов и автоматики ТЭС и котельных..
	Уметь: - Производить расчеты погрешностей измерений.; - Производить наладку автоматических систем управления технологическими процессами..
	Владеть: - Методами проведения технического диагностирования электрических схем запорной и регулирующей арматуры.; - Методами восстановления электрических схем запорной и регулирующей арматуры..

В результате освоения программы слушатель должен быть способен реализовывать трудовые функции в соответствии с профессиональным стандартом (табл. 2).

Уровень квалификации б.

Таблица 2

Практико-ориентированные требования к результатам освоения программы

Трудовые функции	Требования к результатам
20.004 «Работник по эксплуатации средств измерений и информационно-измерительных систем электростанции»	
ПК-354/С/01.6/1 способен осуществлять эксплуатацию средств измерений и информационно-измерительных систем I, II и III категории сложности	Трудовые действия: - Определение состава эталонного и вспомогательного оборудования для нужд поверочной и (или) калибровочной лаборатории электростанции; - Контроль и учет неисправностей оборудования в процессе эксплуатации СИ и ИИС I, II и III категории сложности электростанции.

<p>электростанции</p>	<p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Выявлять дефекты СИ и ИИС I, II и III категории сложности электростанции, определять причины неисправности; - Применять справочные материалы по эксплуатации СИ и ИИС I, II и III категории сложности электростанции. <p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Свойства электротехнических материалов: металлов, проводников, полупроводников, изоляторов, применяемых в приборостроении и промышленной электронике; номенклатура материалов и запасных частей, необходимых для монтажа и ремонта СИ; - Государственные стандарты и методики поверки СИ, находящихся в эксплуатации; - Устройство электроизмерительных приборов и установок; - Классификация и условные обозначения электронных усилителей и интегральных микросхем: электронных генераторов, мультивибраторов, ограничителей; - Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей; - Инструкция по оказанию первой помощи пострадавшим в связи с несчастными случаями при обслуживании энергетического оборудования; - Требования охраны труда и пожарной безопасности.
<p>ПК-354/С/02.6/1 способен осуществлять техническое обслуживание средств измерений и информационно-измерительных систем I, II и III категории сложности электростанции</p>	<p>Трудовые действия:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Разработка технических решений по исключению случаев неисправности СИ и ИИС электростанции и повышению надежности их работы при дальнейшей эксплуатации; - Разработка графиков калибровки и поверки СИ и ИИС электростанции, контроль их выполнения. <p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Выполнять работы по восстановлению работоспособности оборудования; - Проводить работы с соблюдением требований промышленной, пожарной, экологической безопасности и охраны труда; - Использовать специализированные программы в своей предметной области.

	<p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Свойства электротехнических материалов: металлов, проводников, полупроводников, изоляторов, применяемых в приборостроении и промышленной электронике; номенклатура материалов и запасных частей, необходимых для монтажа и ремонта СИ; - Государственные стандарты и методики поверки СИ, находящихся в эксплуатации; - Устройство и принцип работы поверочных приборов и установок; - Принципы работы и правила использования сложных измерительных устройств: осциллографа, генератора импульсов высокой частоты, генератора технической частоты; - Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей; - Правила устройства электроустановок; - Правила безопасности при работе с инструментом и приспособлениями; - Инструкция по оказанию первой помощи пострадавшим в связи с несчастными случаями при обслуживании энергетического оборудования; - Требования охраны труда и пожарной безопасности; - Перечень действующих федеральных, ведомственных и межотраслевых нормативных правовых актов и локальных нормативных актов организации, регламентирующих вопросы единства измерений и метрологического обеспечения, поверки и (или) калибровки СИ электростанции; - Основные требования ведомственных и межотраслевых нормативных правовых актов и локальных нормативных актов организации, регламентирующих вопросы единства измерений и метрологического обеспечения, поверки и (или) калибровки СИ электростанции.
--	--

2.2. Характеристика нового вида профессиональной деятельности, новой квалификации

Не предусмотрено

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ (РАБОЧИЕ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИН (МОДУЛЕЙ))

3.1. Трудоемкость программы

Трудоемкость программы включая все виды аудиторной и внеаудиторной (самостоятельной) работы составляет:

- 1 зачетных единиц;

36 ак. ч.

Структура программы с указанием наименования дисциплин (модулей) и их трудоемкости представлена в табл. 3.

Учебный план дополнительной образовательной программы представлен в приложение А., являющийся неотъемлемой частью программы.

Таблица 3

Структура программы и формы аттестации

№	Наименование дисциплин (модулей)	всего	Контактная работа, ак. ч					Самостоятельная работа, ак. ч	Стажировка, ак. ч	Форма аттестации			
			всего	аудиторные занятия	электронное обучение	обучение с ДОГ	контроль			текущий контроль (тест, опрос и пр.)	промежуточная аттестация (зачет, экзамен, защита отчета о стажировке)	итоговая аттестация (итоговый зачет, итоговый экзамен, доклад по результатам стажировки, итоговый аттестационный экзамен, итоговая аттестационная работа)	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	11	12	13	14	
1	Контрольно-измерительные приборы и автоматика котельных и тепловой части электрических станций	34	34	10		24					Нет		
1.1.	Общие сведения о ТЭС	6	6	2		4							
1.10	Принципиальные электрические схемы запорной арматуры	4	4	1		3							
1.11	Принципиальные электрические схемы регулирующей арматуры	4	4	1		3							
1.2.	Общие сведения об измерениях	2	2	1		1							
1.3.	Погрешности измерений и их оценка	2	2	1		1							
1.4.	Измерение температур	3	3	1		2							
1.5.	Измерение давления, разности давлений и уровня	3	3			3							
1.6.	Измерение расхода	3	3	1		2							

1.7.	Устройство, принцип действия вторичных измерительных приборов и преобразователей	3	3			3					
1.8.	Основные понятия о системах автоматического регулирования	2	2	1		1					
1.9.	Наладка автоматических систем управления технологическими процессами	2	2	1		1					
2	Итоговая аттестация	2	2			2					Итоговый экзамен
	ИТОГО:	36	36	10	0	24	2	0	0		

3.2. Содержание программы (рабочие программы дисциплин (модулей))

Содержание дисциплин (модулей) представлено в табл. 4.

Таблица 4

Содержание дисциплин (модулей)

№	Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)
1.	Контрольно-измерительные приборы и автоматика котельных и тепловой части электрических станций	
1.1.	Общие сведения о ТЭС	Принципиальные схемы тепловых электрических станций. Технические характеристики основного и вспомогательного оборудования. Контролируемые технологические параметры. Показатели тепловой экономичности. Системы управления основным и вспомогательным оборудованием ТЭС
1.2.	Общие сведения об измерениях	Выполнение измерений технологических параметров на различных участках пароводяного и газозоудшного трактов, электротехнического оборудования ТЭС
1.3.	Погрешности измерений и их оценка	Погрешности измерений контролируемых технологических параметров и их расчетная оценка. Примеры оценки погрешностей измерений
1.4.	Измерение температур	Измерение температур в схемах пароводяного и газозоудшного тракта, электротехнического основного и вспомогательного оборудования ТЭС
1.5.	Измерение давления, разности давлений и уровня	Измерение давления, разности давлений и уровня на различных участках топливно-транспортного, водно-химического, пароводяного трактов
1.6.	Измерение расхода	Измерение расхода теплоносителя и рабочего тела на

№	Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)
		ТЭС и в котельных
1.7.	Устройство, принцип действия вторичных измерительных приборов и преобразователей	Устройство, принцип действия вторичных измерительных приборов и преобразователей на различных участках топливно-транспортного, водно-химического, пароводяного трактов
1.8.	Основные понятия о системах автоматического регулирования	Системы автоматического регулирования на различных участках топливно-транспортного, водно-химического, пароводяного трактов и схемах КИПиА
1.9.	Наладка автоматических систем управления технологическими процессами	Наладка автоматических систем управления технологическими процессами на ТЭС и в котельных. Параметры настройки АСУ ТП
1.1 0.	Принципиальные электрические схемы запорной арматуры	Принципиальные электрические схемы запорной арматуры на ТЭС и в котельных. Восстановление схемы запорной арматуры после повреждения
1.1 1.	Принципиальные электрические схемы регулирующей арматуры	Принципиальные электрические схемы регулирующей арматуры на ТЭС и в котельных. Восстановление схемы регулирующей арматуры после повреждения

Аннотации рабочих программ дисциплин (модулей) представлены в приложении Б.

4. ПРАКТИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА

Информация о практической подготовке в структуре дополнительной образовательной программы представлена в приложение В.

В рамках учебного плана дополнительной образовательной программы используются традиционные образовательные технологии, а также интерактивные технологии, представленные в табл. 5.

Таблица 5

Характеристика образовательной технологии	
Наименование	Краткая характеристика
Лабораторная работа	Выполнение лабораторно-практических занятий позволяет слушателям познакомиться с технологиями и методами проведения технического диагностирования и восстановления электрических схем запорной и регулирующей арматуры.

5. ОЦЕНОЧНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

5.1. Текущий контроль

Текущий контроль проводится в соответствии с характеристиками контрольных заданий и представлен в Таблице 1 приложения Г.

5.2. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация по программе проводится в форме зачета, экзамена или отчета о стажировке в соответствии с учебным планом. Характеристика заданий представлена в Таблице 2 приложения Г.

5.3. Итоговая аттестация

Итоговая аттестация по программе проводится в форме *итогового экзамена*. Характеристика заданий представлена Таблице 3 приложения Г.

5.4. Независимый контроль качества обучения

Порядок независимой оценки качества дополнительной образовательной программы представлен в приложении Г.

6. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ И РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1. Учебно-методическое и информационное обеспечение

а) литература НТБ МЭИ:

1. Солнцев, Ю. П. Специальные материалы в машиностроении : учебник / Ю. П. Солнцев, Е. И. Пряхин, В. Ю. Пирирайнен . – 2-е изд, испр. и доп . – Санкт-Петербург : Лань, 2022 . – 664 с. – (Учебники для вузов. Специальная литература) . - ISBN 978-5-8114-3921-8 ..

б) литература ЭБС и БД:

1. Занько Н. Г.,Малаян К. Р.,Русак О. Н.- "Безопасность жизнедеятельности", (17-е изд., стер.), Издательство: "Лань", Санкт-Петербург, 2022 - (704 с.)

<https://e.lanbook.com/book/209837>;

2. Носов В. В.- "Диагностика машин и оборудования", (5-е изд., стер.), Издательство: "Лань", Санкт-Петербург, 2021 - (376 с.)

<https://e.lanbook.com/book/152451>.

в) используемые ЭБС:

Не предусмотрено

6.2. Кадровое обеспечение

Для реализации дополнительной образовательной программы привлекаются преподаватели из числа штатных научно-педагогических работников ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» и лица, представители работодателей или объединений работодателей. Информация о кадровом обеспечении дополнительной образовательной программы представлена в приложении Д.

Сведения о руководителе дополнительной образовательной программы представлены в приложении Е.

6.3. Финансовое обеспечение

План расходов и расчет обоснования стоимости по дополнительной образовательной программе представлены в приложении Ж.

Финансирование программы осуществляется за счет личных средств слушателей или заказчиков, по направлению которых проводится обучение. В качестве заказчика могут выступать работодатели, университеты (в том числе МЭИ), государственные структуры и прочие участники образовательного рынка.

6.4. Материально-техническое обеспечение

Материально-технические условия реализации дополнительной образовательной программы представлены в Приложении З.

Календарный график учебного процесса разрабатывается с учетом требований к качеству освоения и по запросам обучающихся (Приложение И). Расписание занятий разрабатывается на каждую реализуемую программу.

ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ (АКТУАЛИЗАЦИИ)

№ п/п	Содержание изменения (актуализации)	Дата утверждения изменений
1	Программа актуализирована и утверждена	01.03.2023

Руководитель
образовательной
программы



Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
Владелец	Болдырев И.А.
Идентификатор	Rebd66f45-BoldyrevIIA-648dd6d4

И.А.
Болдырев